UEBER

DIE FUNCTIONEN DES STIRNLAPPENS DES GROSSHIRNS.

INAUGURAL-DISSERTATION

der medicinischen Facultät

der

KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

Woldemar Kriworotow

aus Jeletz in Russland.

STRASSBURG
BUCHDRUCKEREI VON H. L. KAYSER
1883.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Fakultät der Universität Strassburg.

Referent: **Prof. Dr. Goltz.**

Vorwort.

Meine Versuche, den Stirnlappen betreffend, waren im Anfange Juni vorigen Jahres vollkommen beendigt und die vorliegende Arbeit bereits geschrieben, als ich im August die neueste Arbeit Munk's über denselben Gegenstand [1]) in die Hände bekam. — Da die Resultate meiner Versuche und meine Schlüsse mit denen Munk's nicht übereinstimmen, halte ich es für das Zweckmässigste, meine Arbeit zu veröffentlichen, ohne irgend eine Veränderung, als Beitrag zur Frage der Localisationen in der Grosshirnrinde, und erst zum Schluss, als Nachtrag die betreffende Arbeit Munk's zu besprechen.

---

[1]) Sitzungsberichte der königlich preussischen Academie der Wissenschaften zu Berlin. Gesammtsitzung vom 20. Juli 1882. Separatabdruck. H. Munk. Ueber die Stirnlappen des Grosshirns.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552716_0093

Gall[1]), welcher in der Grosshirnrinde der Menschen seine bekannten 27 Centren unter dem Namen der Grundfähigkeiten des Menschen (facultés fondamentales) localisirte, war der erste, welcher dem Stirnlappen des menschlichen Gehirns eine bestimmle Function zuschrieb, er wollte nämlich in den Stirnlappen des Menschen ein Centrum für die Sprache verlegen.

Bouillaud[2]) im Jahre 1825 wollte nach eigenen Sectionsbefunden wenigstens ebenda die Articulation der Worte localisiren.

Broca[3]) im Jahre 1861 localisirte das Sprachcentrum in der linken untersten Frontalwindung.

Ferrier[4]) experimentirte an Hunden und Affen, indem er bei diesen Thieren den Stirnlappen entweder vollkommen entfernte oder mittelst Cauteriums zerstörte und die Thiere den genauesten Beobachtungen unterwarf. Indem er nun den Stirnlappen des Menschen, als des intelligentesten Geschöpfes mit dem anderer Säugethiere, bei welchen dieser Theil des Gehirns um so kleiner wird, je weiter der Bau des Thieres vom Menschen abweicht, wollte er im Stirnlappen den Sitz der Intelligenz sehen. Zugleich wies er auf die menschliche Pathologie hin, welche zeigt, dass Krankheiten des Stirn-

---

[1]) Gall. Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier. T. III. p. 61 et suiv. 1818

[2]) Bouillaud. Traité clinique et physiologique de l'encephalite. Paris. 1825; et Arch. de méd. 1825.

[3]) Bulletin de la soc. anat. de Paris. Août, 1861.

[4]) Ferrier. Die Functionen des Gehirns. Autorisirte deutsche Ausgabe. Uebers. von Dr. H. Obersteiner. Braunschweig. 1879. S. 257 und 258.

lappens »besonders ausgezeichnet sind durch Blödsinn oder allgemeine Degeneration»[1]).

Munk[2]), welcher die Functionen des Stirnlappens an Hunden und Affen untersuchte, indem er bei den Thieren mittelst des Messers diesen Theil des Gehirns wegnahm, will im Stirnlappen das Centrum der Bewegungen der Rumpfmuskeln sehen und nennt den Stirnlappen des Hundes »Fühlsphäre, Rumpfregion,« worüber wir uns unten noch weiter verbreiten werden.

Nothnagel[3]) zog aus einer Masse von ihm gesammelter Fälle aus dem Gebiete der menschlichen Pathologie den Schluss, dass die Läsionen des Stirnlappens des Menschen, (er nahm an, dass die Centralwindungen zum Stirnlappen nicht gehören), keine motorischen Störungen hervorrufen, und dass wenn die Erkrankung die dritte linke Frontalwindung betrifft, Aphasie erfolgt.

Couty[4]), welcher an Affen und Hunden experimentirte, konnte bei den Verletzungen dieser Thiere in 7 Fällen drei mal Amblyopie constatiren.

Wernicke[5]), welcher die Munk'sche »Rumpfregion« anerkennt, sieht die Grösse des Stirnlappens beim Menschen als nothwendige Folge davon an, dass der aufrechte Gang des Menschen den Reichthum von Bewegungsvorstellungen des Rumpfes erfordert.

Exner[6]) endlich folgerte aus 167, mit grosser Skepsis

---

[1]) Ferrier. L. c. S. 324.

[2]) H. Munk. Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Berlin 1881. S. 69—72.

[3]) Nothnagel. Topische Diagnostik der Gehirnkrankheiten. Berlin 1879. S. 422—426.

[4]) Archives de physiologie normale et phathologique. 1881. Nr. IV. Juillet-Août. 1881. Paris. L. Couty. Sur les lésions corti cales du cerveau. — Vergl. Bulletin géneral de Theurapentique méd. et chirurg. Paris. 50 Année (Tome C) 11e livraison le 15 Juin 1881.

[5]) Wernicke. Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. 1. Band. Cassel 1881. S. 227 u. 228.

[6]) S. Exner. Untersuchungen über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen. Mit 25 Tafeln. Wien 1881.

ausgewählten Krankheitsfällen von Menschen, bei welchen blos die Hirnrinde oder auch eine beschränkte Schicht der zunächt unter der erkrankten Rinde liegenden weissen Substanz lädirt war, dass nach einer Verletzung der Frontalwindungen des Menschen blos mehr oder weniger relative Störungen im Gebiete der Extremitäten, der Sprache und der Muskeln zu beobachten sind, welche von den N. N. facialis und hypoglossus versorgt werden.

Bei solcher Differenz der Meinungen über die Function des Stirnlappens hatte ich mir vorgenommen, unter der Leitung des Herrn Prof. Goltz, selbst über diesen Gegenstand Versuche anzustellen, über die ich im Folgenden berichten werde.

Für gewöhnlich rechnet man die vordere Centralwindung zum Stirnlappen, aber ich habe sie bei meinen Betrachtungen ausgeschlossen, da dieselbe beim Hunde mit den Frontalwindungen nicht in so engem Zusammenhange steht, wie weim Menschen. Dass bei allen Raubthieren die vordere Centralwindung nach Meynert[1]) wohl zum Stirnlappen gerechnet werden muss, ist mir nicht unbekannt.

Meine Versuche bezogen sich ausschliesslich auf Hunde verschiedener Grösse und verschiedener Racen. Ein paar Tage nach der Operation wurden die Thiere genau betrachtet und geprüft, ob auf Befehl die Pfote gegeben wurde oder ähnliche andere erlernte Kunstfertigkeiten vorhanden waren.

Ich habe angefangen mit der Zerstörung des linken Stirnlappens. Die ersten Versuche im heissen Sommer des Jahres 1881 waren sehr ungünstig: schon in 2, 3 Tagen nach der Operation gingen die Thiere zu Grunde an Nachblutung oder entzündlichen Processen im Gehirn. Diejenigen Thiere dagegen, welche die erste Operation überlebten, benutzte ich zur zweiten Operation. Nach Verlauf von 5 bis

---

Vergl. mit dem Referate über dieses Werk im „Centralblatt für klin-Medicin". Nr. 30 d. 18. November 1881.

[1]) Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Band VII. 1877. Meynert. Die Windungen d. convexen Oberfläche des Vorderhirnes etc. S. 275.

8 Wochen, während deren die Thiere immer beobachtet waren, zerstörte ich nun auch den rechten Stirnlappen und verfolgte die Vorgänge, welche nach der Zerstörung beider Stirnlappen vorhanden waren. Endlich habe ich an 2 Hunden auf einmal beide Stirnlappen zerstört.

Zur Entfernung des Stirnlappens an den Hunden empfiehlt Munk eine besondere Methode.

»Für die Untersuchung dieses Lappens« sagt Munk[1]) «empfiehlt sich ein eigenes operatives Verfahren. Sonst habe ich regelmässig mit Trepan und Knochenzange den Knochen über der für den Angriff ausersehenen Hirnstelle entfernt, die bis dahin unversehrte Duradecke passend gespalten und zurückgeschlagen oder auch abgetragen, endlich die zu extirpirende Rindenpartie mit dem Messer erst umschnitten und darauf herausgeschnitten. So habe ich im letzten Jahre auch ohne die Verletzung des Sinus longitudinalis, welche ich früher für unvermeidlich hielt, die mediale Fläche untersuchen können, indem sich von einer seitlichen Trepanöffnung her das knöcherne Dach über dem Sinus, ohne dass dieser Schaden nimmt, wegbrechen und darauf der Sinns gut beiseite schieben lässt. Für die Freilegung des Stirnlappens aber bietet der Trepan gar keinen Vortheil; und da sowohl die tiefe Lage des Lappens wie seine grosse Oberfläche bei geringer Dicke nur schwer und unzureichend Extirpation der Rinde zulassen, trennt man hier auch besser den ganzen Lappen vom übrigen Grosshirn ab. Wollte ich beide Stirnlappen entfernen, so verfuhr ich folgendermassen: Mit einer kleinen convexen Säge sägte ich das Schädeldach zu beiden Seiten der Mittellinie und senkrecht zu dieser durch, einmal nahe hinter der Rückwärtsbiegung des Stirnbeins und zweitens 5—8 mm davor; dann stemmte ich mit dem Meissel zwischen den Sägeschnitten jeder Seite den Knochen soweit fort, dass ich bequem die Zange zur Verwendung bringen konnte und ging nunmehr mit der Zange

[1]) H. Munk. Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Berlin 1881. S. 69 u. 70.

so vor, dass ich die beiderseitigen Oeffnungen sowohl über den Sinus hinweg mit einander in Verbindung setzte, als auch beträchtlich nach vorn und nach der Seite hin erweiterte, bis ich durch den Rest der Stirnhöhlen in die Nasenhöhlen sah und die ganze Oberfläche der Stirnlappen, bedeckt von der unverletzten Dura, überblickte. Danach spaltete ich jederseits die Dura an der hinteren Grenze des Stirnlappens, dieser Grenze parallel, von oben nach unten, indem ich nur den Sinus schonte, stach eben dort dicht unter den Sinus ein spitzes Messer mit sehr stumpfem Rücken, die Schneide nach abwärts, quer durch beide Stirnlappen mitgesammt der Falx hindurch und führte das Messer möglichst weit nach unten. Wie die Sectionen ergaben, reichte der Schnitt meist dicht an den Riechlappen heran, der selber jedoch nie getroffen wurde. Wollte ich nur den einen der beiden Stirnlappen entfernen, so verfuhr ich ebenso, blos auf der betreffenden Seite, aber auch da legte ich den Sinus frei. Indem ich das Messer langsamer und vorsichtiger an der hinteren Grenze des Stirnlappens einführte, liess sich von dem grösseren Widerstande, den die Falx der Durchschneidung entgegensetzt, recht gut erkennen, wann die Spitze des Messers die Falx erreicht hat«.

Ich dagegen habe es vorgezogen mit Trepan und Zange zu arbeiten. Die Thiere waren aufgebunden und tief chloroformirt; ich machte in der Mittellinie von der Nase nach oben einen ca. 5—9 cm langer Schnitt je nach der Grösse des Thieres, legte den betreffenden Stirnknochen bloss, entfernte mit dem Schabeisen das Periost soviel es nöthig war, trepanirte im Gebiete der Stirnhöhle an einer Seite, wenn es die Zerstörung eines Stirnlappens betraf, und an beiden Seiten, wenn ich beide Stirnlappen zerstören wollte, erweiterte die Oeffnung mit der Zange, bis ich eine ganze Stirnhöhle, resp. beide genau sehen konnte. Durch eine zweite Trepanation wurde jetzt die Hinterwand der Stirnhöhle, welche meist nur aus einer dünnen Knochenlamelle bestand, theilweise entfernt. Das Loch wurde nach Bedürfniss mit der Zange erweitert und der betreffende Stirnlappen oder

beide freigelegt. Diese zweite Erweiterung mit der Zange wurde immer vorsichtig gemacht, um den Sinus longitudinalis nicht zu verletzen, was in den meisten Fällen gelang. Mit dem Messer oder der Scheere schnitt ich sodann die Dura mater parallel dem Sinus und senkrecht dazu entzwei. Alsdann lag der Stirnlappen resp. beide frei und war in seiner ganzen Ausdehnung deutlich zu übersehen. Jetzt zerstörte ich mit Hülfe der vom Herrn Prof. Goltz zu gleichem Zwecke angewandten White'schen Bohrmaschine[1]) und möglichst kleiner Bohrer von der Hirnsubstauz so viel als ich wollte, d. h. meist den ganzen Lappen, sodass die darunter liegenden Riechlappen intact blieben. Die Wunde wurde mit Wasser ausgespült von etwa vorhandenen Fetzen des Gehirns gereinigt, und nach Stillung der Blutung, welche in den meisten Fällen sehr unbedeutend war, mittelst einiger Hautnähte vereinigt. Dann wurde das Thier losgebunden und in den Käfig gesetzt. Sobald die Chloroformnarkose vorbei war, wurde dem Thiere Milch gegeben, welche in den meisten Fällen mit gutem Appetit gesoffen wurde.

Was die Wundheilung betraf, so verhielt sie sich ausserordentlich verschieden. Bei manchen Thieren klaffte die Wunde nach der Entfernung der Nähte, was in 24—28 Stunden nach der Operation geschah, und sonderte nach aussen 7—15 Tage lang blutig-seröses Sekret oder Eiter ab, bis zum vollständigen Verschlusse der Wunde oder mit Zurücklassung einer Stirnfistel. Bei einigen Thieren dagegen heilte die Wunde vollkommen schon in 3—9 Tagen. Dabei ist zu bemerken, dass bei der auftretenden Anschwellung mittelst Hohlsonde vorsichtig eingegangen wurde. Dabei entleerte sich dann bisweilen blutig gefärbtes Serum oder Eiter. Die Thiere befanden sich immer in guter Verpflegung im Institut, wurden täglich angesehen und beobachtet. Alle Thiere wurden nach dem Tode secirt; das Gehirn wurde sorgfältig aus dem Schädel herausgenommen, genau makros-

[1]) Fr. Goltz. Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. Gesammelte Abhandlungen. 1881.

kopisch untersucht und in Müller'scher Flüssigkeit aufbewahrt. Wie die Sectionsbefunde zeigten, war der betreffende Stirnlappen immer entweder vollkommen, oder grössentheils, oder blos in geringer Ausdehnung zerstört. In zwei Fällen dehnte sich die Verletzung auch auf den Scheitellappen (motorische Zone) aus, nämlich einmal bei der Zerstörung des linken Stirnlappens und ein anderes Mal bei der zweiten Operation am rechten Stirnlappen. Bei zwei weiteren Thieren, bei welchen beide Stirnlappen extirpirt worden waren, dehnte sich der Defekt, wie die Section zeigte, fast auf einen ganzen Stirnlappen bis zu seiner tiefsten Tiefe aus, während auch der andere grösstentheils mit zerstört war. — Bei meinen Hunden wurde der Eiter nie, wie bei den Munk'schen[1]) durch die Nase abgesondert, obgleich bei fast allen ein paar Tage nach der Operation offenbare Communication zwischen Wunde und Nase bestand, was die Aufblähung der Wunde bei der Athmung bewies. Freilich bleibt dabei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Thiere den vom Gehirne in die Nasenhöhle her abfliessenden Eiter von den Choanen aus in den Schlund gleiten liessen und verschluckten. Munk[2]) sagt noch, er habe keinen Hund bei den Operationen am Stirnlappen verloren; ich dagegen verlor, wie ich früher gesagt habe, manche Hunde im Verlauf von 2 Tagen bis zu 11 Wochen.

Gehen wir nun zur Besprechung der Erscheinungen, welche die von mir operirten Thiere darboten, über.

Der grösste Theil der Thiere zeigte sofort nach der Operation noch in der Narcose und nach dem Erwachen grossen Speichelfluss von verschiedener Dauer von 20 bis 40 Minuten. — Bei den meisten Thieren existirten exquisite Reitbahnbewegungen nach der verletzten Seite, gleichgültig ob der Stirnlappen vollkommen oder unvollkommen zerstört worden war. Diese Dreherscheinungen nahmen täglich an

---

[1]) H. Munk. Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Berlin 1881. S. 70.

[2]) Munk. L. c. S 70.

Intensität ab, so dass sie nach dem Verlaufe von 1 bis 3 Wochen entweder schwach waren, indem das Thier blos vorzugsweise nach der vorletzten Seite sich drehte, oder vollkommen verschwunden waren. Bei einigen Thieren dagegen war absolut keine Drehung nach der Abtragung eines Stirnlappens zu bemerken. Ein Thier, welches nach der ersten Operation ein paar Tage blos schwache Drehung nach der verletzten Seite zeigte, hatte nach der zweiten Operation am ersten Tage gar keine Reitbahnbewegungen nach der verletzten Seite, sondern nach der unverletzten. (Prot. IV. S. 20). Schon am anderen Tage waren an diesem Thiere gar keine Dreherscheinungen zu beobachten. Es machte den Eindruck eines vollkommen normalen Hundes bis zum Tode, welcher erst in 5 Monaten nach dieser zweiten Operation erfolgte. Die Section dieses Hundes zeigte eine vollkommene Zerstörung des rechten Stirnlappens. — Bei wenigen Thieren konnte man Schwäche (anfangs Lähmung und nachher Knickung beim Laufen) der gekreuzten vorderen Pfote und der derselben Seite (sehr selten) constatiren, welche in 4 bis 12 Tagen verschwand. — Ein Thier, welches links operirt war, pflegte beim Laufen die linke hintere Pfote auffällig stark emporzuheben. Diese Erscheinung ging 4 Tage nach der Operation vorüber. Dann stellten sich allmählich Zuckungen dieser Pfote ein, um nach noch einem Tage vollkommen zu verschwinden. — Bei allen Hunden war die Beweglichkeit des Rumpfes, der Rumpfmuskeln und der Lendenwirbel vollkommen intact, und war kein Buckel vorhanden, ohne Unterschied, ob ein oder beide Stirnlappen zerstört waren. — Die Sensibilität, welche mittelst Stiche von Stecknadeln und auf andere Weise am Rumpfe und anderen Körpertheilen (an Ohren, Pfoten u. s. w.) geprüft worden war, war in den ersten Tagen nach der Operation gleichmässig abgestumpft an beiden Seiten des Rumpfes und an anderen Körpertheilen, gleichgültig ob dabei der eine oder beide Stirnlappen abgetragen waren. Nach dem Verlaufe von etwa einer Woche schien die Sensibilität überall vollkommen normal zu sein. Kratzte man zu dieser Zeit mit der Hand

den Rumpf des Hundes, so wandte er sofort den Kopf nach der Seite, an der gekratzt wurde. — Das Gehör war bei allen Thieren intact. — Bei manchen Thieren reagirte das gekreuzte Auge ein paar Tage nach der Operation gegen das Annähern von Fremdkörpern schwächer, wie das andere. Binnen ein paar Tagen pflegte aber diese Erscheinung verschwunden zu sein. — Alle Hunde männlichen Geschlechts zeigten eine sehr geringe Zuneigung zu Thieren des anderen Geschlechts. Eine trächtige Hündin warf nach der Operation am linken Stirnlappen in der siebenten Woche 6 lebendige Junge. In der Pflege derselben zeigte sie nichts Abweichendes von einem unversehrten Thiere. — Intelligenzstörungen waren, so viel man es beurtheilen konnte, an keinem Hunde zu beobachten. Alle Hunde machten nach Abschluss der Wundheilung den Eindruck absolut normaler Thiere mit intactem Gehirne.

Nachstehend lasse ich einige meiner Versuchsprotokolle, welche besonders instructiv sind, im Auszuge folgen.

Protokoll I.

Versuch vom 21. Juli 1881.

Ein kleiner magerer, sehr lebhafter Hund wird um 9 U. 20 M. aufgebunden und chloroformirt. Um 9 U. 25 M. Anfang der Operation am linken Stirnlappen. Länge des Schnittes 8 cm; die Wunde wird um 9 Uhr 45 M. durch 5 Hautnähte vereinigt. Die Operation war mit kaum nennenswerther Blutung verlaufen.

In den Kasten gesetzt zeigt das Thier in den ersten Minuten nach der Operation Unruhe; nachher verhält es sich ganz ruhig und legt sich auf die rechte Seite.

10 U. 45 M. Das Thier wird aus dem Kasten gelassen, läuft ziemlich gut umher, wobei es die Neigung zeigt, die

hintere linke Pfote beim Gehen und Stehen emporzuheben. Keine Dreherscheinungen. Die dargebotene Milch wird gefressen.

4 U. Abends. Bei dem Besuche springt das Thier auf, zeigt Freude, ist sehr munter, frisst Fleisch mit gutem Appetit. Die hintere linke Pfote wird beim Laufen immer nach oben gezogen, obgleich nicht in dem Grade, wie es am Morgen der Fall war. Aus dem unteren Theile der Wunde fliesst eine kleine Menge serösen Sekrets.

Den 22. Juli.

9 U. 10 M. Die Nähte werden entfernt, die Wunde ist ziemlich angeschwollen, der obere Theil derselben ist per primam geheilt; aus einer kleinen offenen Stelle des unteren Theiles fliesst etwas wässeriges Sekret. Bei Druck auf die Anschwéllung kommt aus der verheilten Oeffnung etwas Luft heraus. Es besteht kein Fieber. Das Thier zeigt grossen Hunger, frisst viel Milch und Fleisch. Die linke hintere Pfote wird noch immer beim Laufen nach oben gezogen. Am gekreuzten Auge scheint keine Sehstörung vorhanden zu sein.

6 U. 30 M. Abends. Die Wunde sondert kein Sekret ab, ist angeschwollen; das Thier frisst mit Appetit. Beim Laufen wird die linke hintere Pfote sehr wenig emporgehoben.

Den 23. Juli.

9 U. 15 M. Die Anschwellung der Wunde ist in demselben Zustande, keine Absonderung von Sekret. Beim Laufen wird die linke hintere Pfote etwas emporgehoben. Das Thier frisst mit Appetit. Das rechte Auge reagirt auf Annäherung eines Fremdkörpers etwas weniger als das linke.

6 U. 30 M. Abends. Die Anschwellung der Wunde scheint etwas abgenommen zu haben. Keine Absonderung von Sekret. Emporhebung der linken hintern Pfote wird nicht mehr bemerkt.

Den 24. Juli.

10 U. Die Anschwellung ist fast verschwunden; keine

Absonderung von Sekret. Das Thier ist sehr faul; es springt mit Mühe vom Tische auf dem Boden. Beim Laufen wird die hintere linke Pfote wieder etwas emporgehoben.

Den 25. Juli.

9 U. 30 M. Die Anschwellung der Wunden ist ganz verschwunden, keine Absonderung von Sekret. Das Thier frisst sehr begierig Fleisch, ist lebhaft. Wenn das Thier geht, werden geringe Zuckungen an der linken hintern Pfote bemerkt. Keine Dreherscheinungen; das gekreuzte Auge ist etwas (sehr wenig) abgestumpft gegen die Annäherung eines Fremdkörpers.

Den 26. Juli.

10 U. 30. M. Die Wunde ist wieder angeschwollen; das Thier frisst aber noch gut und ist ziemlich lebhaft.

Den 27. Juli.

10 U. Da die Anschwellung noch zugenommen hat, wird eine Punktion der verklebten Wunde vorgenommen, wobei circa 20—25 ccm Cerebrospinalflüssigkeit ausfliessen. Nach dem Ausfliessen des Sekrets ist von der Anschwellung absolut Nichts zu sehen. Das Thier ist lebhaft; beim Laufen wird die hintere linke Pfote nach oben gezogen.

Den 28. Juli.

11. U. Die Wundstelle ist wieder vorgewölbt. Es wird aber kein Sekret abgesondert. Das Thier ist lebhaft.

Den 29. Juli.

10 U. Die Verwölbung der Wundnarbe ist vorbei. Das Thier ist ganz normal.

Den 30. Juli.

10 U. Die Wundnarbe ist wieder etwas vorgewölbt. Bei Versuchen über die Druckempfindlichkeit der Haut des Rumpfes zeigt sich keine Verschiedenheit beider Seiten des Rumpfes. Beim Annähern eines Fremdkörpers an die Cornea zeigt sich kein Unterschied zwischen beiden Augen.

Den 31. Juli.

10 U. Zustand der Wundennarbe ist derselbe. Das Thier ist lebhaft und läuft normal.

Den 2. August.

10 U. Das Thier ist lebhaft und läuft normal; es hat sich eine Stirnhöhlenfistel gebildet, aus welchem seröse dünne Flüssigkeit abfliesst.

Den 3. August.

9 U. Das Thier ist schwach, kann kaum gehen. Eine kleine Menge Eiter wird von der Fistel entleert. Es wird beim Gehen des Thieres Drehung nach links und Emporheben der linken hinteren Pfote beobachtet.

Den 4. August am Morgen wird das Thier im Kasten todt gefunden.

Die Section, welche um 10 U. Morgens vorgenommen wird, zeigt: Aus der Fistel fliesst bei Druck etwas blutiger Eiter. Bei der Oeffnung der Schädelhöhle entleert sich auf der linken Seite der Grosshirnhemisphäre aus einem Sacke Eiter. Ausgesprochene Meningitis über die ganze Hirnhemisphäre. Auf dem linken Stirnlappen befindet sich an der Grenze des Scheitellappens eine kleine durch das Instrument von White bedingte Vertiefung, im Uebrigen ist der Stirnlappen in toto vorhanden.

Protokoll II.

Versuch vom 2. August 1881.

Ein grosser Jagdhund wird um 9 U. aufgebunden und chloroformirt. Um 9 U. 10 M. Anfang der Operation am linken Stirnlappen. Länge des Schnittes 8 cm. Die Wunde wird durch 4 Hautnähte geschlossen. Ende der Operation um 9 U. 40. M.

10 U. Lähmung, nachher Zittern der linken Vorderpfote. Speichelfluss.

Den 3. August.

9 U. Unbedeutende Hervorwölbung der Umgebung der Wunde. Das Thier ist lebhaft. Keine Dreherscheinungen.

Den 4. August.

10 U. 20 M. Entfernung der Nähte. Prima intentio.

Den 5. August.

9 U. Beim Annähern eines Fremdkörpers ist kein Unterschied an beiden Augen vorhanden.

Den 6. August.

11 U. Das Thier ist normal.

Den 15. August.

3 U. 30 M. Abends. Sensibilität des Rumpfes ist intact. Beide Augen sind normal.

Den 17. Oktober.

Zweite Operation am rechten Stirnlappen. Um 11 U. 15 M. Aufbindung und Chloroformirung. Länge des Schnittes 9 cm. Die Wunde wird durch 4 Hautnähte geschlossen. Ende der Operation, welche mit ziemlich grossem Blutverlust verläuft, um 12 U.

12 U. 20 M. Erwachen aus der Narkose. Dreherscheinungen nach rechts und Knickung der linken Vorderpfote.

Den 18. Oktober.

10 U. 20 M. Keine prima intentio.

Den 19. Oktober.

10 U. 15 M. Ataxie der linken Vorderpfote.

Den 22. Oktober.

11 U. Dreherscheinungen nach rechts. Ataxie der linken Vorderpfote. Streifen beim Laufen mit der linken Seite des Körpers an benachbarte Gegenstände.

Den 26. Oktober.

11 U. Beim Gehen knickt die linke Vorderpfote mitunter im Handgelenk um. Sensibilität ist intact.

Den 30. Oktober.

10 U. 30 M. Keine Verklebung der Wunde. Mittelst eines Stückes Fleisch ist es sehr leicht das Thier zu veranlassen sich nach links zu drehen.

Den 15. November.

10 U. Das Thier liegt bewusstlos auf dem Boden.

Den 16. November.

10 U. Status idem. Um 5 U. 30 M. wird das Thier mittelst Chloroforms getödtet.

Section den 17. November um 11 U. Eine Stirnfistel ist vorhanden, welche von callösen Rändern umgeben ist und in die rechte Stirnhöhle führt; aus derselben quillt Nichts hervor. Nach der Eröffnung der Stirnhöhle sieht man, dass dieselbe rechterseits eine geringe Menge schleimig-eitrige Materie enthält. Ausserdem steht die Stirnhöhle in Communication mit der entsprechenden Hälfte der Schädelhöhle. Dieselbe Communication besteht auch links, jedoch ist das Loch durch verdickte Dura mater verklebt. Sekret findet sich linkerseits nicht. Das mit Vorsicht herausgenommene Gehirn zeigt sich in allen Theilen mit Ausnahme des Stirnlappens durchaus normal und ist nirgends von entzündlicher Erweichung oder Gefässneubildung die Rede. Die Stirnlappen sind beide in ausgedehntem Masse an ihrer Ober-, Vorder- und Seitenfläche beträchtlich destruirt, so dass vom linken Stirnlappen eigentlich nur der den Bulb. olfact. deckende Theil geblieben ist. Rechts ist ein grosser Theil von Stirnlappen stehen geblieben, aber derselbe ist durch einen tiefen Graben von der Gehirnmasse der rechten Hemisphäre getrennt. Rechts ist ausserdem hinter dem genannten Graben eine Stelle der motorischen Zone in der Ausdehnung von einer halben Bohne ziemlich oberflächlich mit verletzt.

Protokoll III.

Versuch vom 6. August 1881.

Eine Hündin von mittlerer Grösse, welche auf Commando auf den hinteren Pfoten ziemlich lange Zeit stehen kann, und beide vorderen Pfoten zu geben versteht, wird um 9 U. aufgebunden und chloroformirt. Anfang der Operation am linken Stirnlappen um 9 U. 5 M. Länge des Schnittes 6 cm. Die Wunde wird durch 5 Hautnähte zugeschlossen. Ende

der Operation, welche mit geringer Blutung verläuft um 9 U. 50 M.

10 U. 45 M. Kolossaler Speichelfluss. Keine Dreherscheinungen.

Den 7. August.

10 U. Entfernung der Nähte. Keine prima intentio. Keine Dreherscheinungen und kein Unterschied an beiden Augen.

Den 15. August.

3 U. 30 M. Abends. Vollkommene Heilung der Wunde. Kein Unterschied an beiden Augen. Die Sensibilität ist intact. Auf Befehl kann das Thier auf den hinteren Pfoten stehen und gibt beide Vorderpfoten wie vor der Operation.

Den 15. September.

Wirft 6 lebendige Junge.

Den 23. Oktober.

10 U. Das Thier ist normal.

Den 24. Oktober.

10 U. 30 M. Symptome der beginnenden Meningitis. Abends wird das Thier todt gefunden.

Die Section den 25. Oktober um 11 U. zeigt: Meningitis im ersten Stadium. An der linken Seite, an der Stelle, wo die Operation gemacht war, ist die Dura mater mit dem Knochen verwachsen. In der rechten Stirnhöhle Ansammlung von grünlichem Eiter. In beiden Nasenhöhlen dünnflüssiger Eiter. Der grösste Theil der Oberfläche des linken Stirnlappens ist zerstört, wobei auch von der motorischen Zone ein bischen mitverletzt ist.

Protokoll IV.

Versuch vom 28. Oktober 1881.

Ein kleiner, sehr lebhafter magerer Hund wird um 10 U. 30 M. aufgebunden und chloroformirt. Um 10 U.

35 M. Anfang der Operation am linken Stirnlappen. Länge des Schnittes 5 cm. Die Wunde wird durch 3 Hautnähte geschlossen. Ende der Operation, welche mit geringer Blutung verläuft, um 10 U. 50 M.

11 U. Speichelfluss. Drehung nach links. Emporheben der linken Vorderpfote.

Den 29. Oktober.

10 U. Entfernung der Nähte. Dreherscheinungen nach links.

Den 4. November.

10 U. Vollkommene Heilung der Wunde per primam int. Dreherscheinungen nach links haben nachgelassen. Die Sensibilität ist intact.

Den 10. November.

10 U. 30 M. Kein Unterschied an beiden Augen.

Den 30. November.

Keine Dreherscheinungen.

Den 1. December.

Zweite Operation am rechten Stirnlappen.

Um 10 U. 45 M. Aufbindung und Chloroformirung. Länge des Schnittes an der alten Narbe 5 cm. Die Wunde wird durch 3 Hautnähte geschlossen. Ende der Operation welche mit ziemlich grosser Blutung verläuft, um 11 U. 15 M.

11 U. 30 M. Drehung nach links und Speichelfluss.

Den 2. December.

11 U. Entfernung der Nähte. Keine Dreherscheinungen.

Den 3. December.

11 U. Die Wunde klafft und sondert geringe Menge blutigen Sekrets und Eiters. Das Thier frisst mit Appetit, ist lebhaft. Keine Dreherscheinungen.

Vom 4—6 December.

Status idem.

Den 10. December.

11 U. Die Wunde klafft, sondert aber kein Sekret. Das Thier macht den Eindruck eines vollkommen normalen Hundes.

Den 15. December.

11 U. Die Wundstelle ist ganz geheilt. Die Sensibilität ist an allen Theilen des Körpers normal. Kein Buckel und keine Dreherscheinungen.

Denselben vollkommen normalen Zustand zeigte das Thier bis zum 26. Mai 1882, als es am anderen Tag Krämpfe bekommen hatte und Abends den 30. Mai im Käfig todt gefunden worden war.

Das vorsichtig herausgenommene Gehirn zeigte vollkommene Zerstörung des rechten Stirnlappens; der linke Stirnlappen war in seiner grössten Ausdehnung zerstört und von diesem Lappen war blos ein kleiner Rest vorhanden, welcher an den Gyr. angul. anstösst.

Protokoll V.

Versuch vom 16. November 1881.

Ein Hund von mittlerer Grösse, männlichen Geschlechts, wird um 11 U. 25 M. aufgebunden und chloroformirt. Anfang der Operation an beiden Stirnlappen um 11 U. 30 M. Länge des Schnittes 7 cm. Die Wunde wird durch 4 Hautnähte geschlossen. Ende der Operation um 11 U. 55 M.

4 U. Abends. Das Thier liegt auf der linken Seite, ist schwach, doch kann es aufstehen.

Den 18. November.

10 U. Entfernung der Nähte. Die Wundstelle ist angeschwollen.

Den 21. November.

10 U. Prima intentio. Anschwellung ist kaum merkbar. Kein Buckel. Aus dem Kasten herausgenommen, dreht sich das Thier nach links. Es ist unmöglich mittelst eines Stück Fleisch das Thier zu zwingen, vollkommen nach rechts zu drehen. Das Thier macht blos sozusagen einen Halbkreis, wobei Nacken und Lendenwirbel entschieden beweglich sind.

Wenn das Fleisch auf der rechten Seite liegt, sieht es das Thier nicht, es dreht sich nach links um erst dann dies Futter zu sich zu nehmen. Einem vor das Thier gestellten Brette weicht es aus. Die Sensibilität ist an allen Theilen des Körpers gleichmässig abgestumpft.

Den 24. November.

11 U. Vollkommene Heilung der Wunde. Dreherscheinungen nach links, aber mittelst eines Stückes Fleisch kann man das Thier dazu bringen, sich nach rechts zu drehen. Sensibilität ist intact. Das Sehvermögen am rechten Auge ist schlechter wie am linken.

Den 2. December.

11 U. 30 M. Dreherscheinungen nach links existiren noch, aber nicht in dem Grade, wie es früher der Fall war.

Den 15. December.

11 U. Dreherscheinungen nach links werden noch immer beobachtet, aber man kann sehr leicht auch ohne ein Stück Fleisch das Thier veranlassen, dass es sich nach rechts dreht. Die Sensibilität ist intact. Gegen eine Hündin, welche in der Brunstzeit sich befindet, zeigt das Thier keine besondere Aufmerksamkeit. Dabei konnte man sehen, wie das Thier sich von selbst nach rechts dreht.

Den 18. December.

12 U. Dreherscheinungen nach links sind sehr gering. Sensibilität ist überall intact.

Bei den weiteren Beobachtungen dieses Thieres konnte man eine fortschreitende Abnahme der Dreherscheinungen nach links constatiren. Das bis dahin gesunde Thier hat plötzlich am 2. Juni 1882 Krämpfe klonischer und tonischer Natur bekommen und wird deswegen den 6. Juni 1882 um 11 U. Morgens mittelst eines Stiches in's Herz getödtet. Die Section, welche sofort nach dem Tode vorgenommen wurde, zeigte Folgendes:

Dura mater ist ziemlich blutreich, sehr verdickt und ist mit der Pia mater in ihrer ganzen Ausdehnung verwachsen. An einigen Stellen lösen sich die Hirnhäute schwer von der Gehirnsubstanz. Der linke Stirnlappen ist bis zur Hälfte

seiner Tiefe zerstört, diese Verletzung dehnt sich auch auf den benachbarten gyr. angular. aus, dagegen ist der rechte Stirnlappen blos oberflächlich zerstört.

Vergleichen wir jetzt das Verhalten der von mir operirten Thiere mit den Beobachtungen und Resultaten der Forscher, welche über diesen Gegenstand gearbeitet haben.

Ferrier[1]) stimmt mit Hitzig darin überein, dass die Reizung oder Abtragung des Stirnlappens beim Hunde »keine positiven Symptome auf sensorischem und motorischem Gebiete erzeugt«. Ferrier stellte seine Versuche an Affen an, d. h. an Thieren, welche dem Menschen am nächsten stehen. Bei der Uebertragung seiner Resultate auf den Menschen, kam er zum Schlusse, dass der Stirnlappen Sitz der Intelligenz ist. »Bei Affen«, sagt er[2]) »ergibt Entfernung oder Zerstörung des Stirnlappens mittelst des Cauteriums keine bestimmten physiologischen Resultate. Das Thier behält seinen Appetit, seine Instincte, und ist noch zu Ausdrucksbewegungen befähigt. Die sensorischen Leistungen, Gesicht, Geschmack, Gehör, Tastsinn und Geruch bleiben unberührt. Auch die Fähigkeit zu Willensbewegungen ist in voller Integrität erhalten, und es sind überhaupt nur unbedeutende Anzeichen für das Vorhandensein der Verletzung eines so ausgedehnten Gehirntheiles zu bemerken«.

»Trotz dieser anscheinenden Abwesenheit aller physiologischen Symptome konnte ich doch eine entschiedene Alteration im Character und Benehmen des Thieres bemerken, wenn es auch schwer ist, diese Veränderung in bestimmte Worte zu kleiden. Ich hatte die zu operirenden Thiere unter den intelligentesten ausgewählt. Nach der Operation

---

[1]) Ferrier. Functionén des Gehirns. Braunschweig 1879. S. 258.

[2]) Ibid. S. 257 u. 258.

war an ihnen eine merkliche physische Alteration zu constatiren, obwohl ihr intellectuelles Verhalten Jemandem, der sie früher nicht gesehen hätte, kaum aufgefallen wäre. Statt dass sie wie zuvor sich für ihre Umgebung lebhaft interessirten und neugierig alles was ihnen zur Beobachtung kam, beobachteten, blieben sie nun apathisch, stumpf oder schlaftrunken und antworteten blos auf frische Reize, oder aber sie vertauschten diese Gleichgiltigkeit mit Ruhelosigkeit und zwecklosem hin- und hergehen. Obwohl sie ihre Intelligenz nicht eingebüsst hatten, so schienen sie doch die Fähigkeit zu aufmerksamer und intelligenter Beobachtung verloren zu haben».

Ich dagegen habe an meinen Hunden vorübergehende motorische Störungen der gekreuzten Pfote, seltene der derselben Seite beobachtet; ferner Drehungserscheinungen, welche theils verschwanden, theils blieben, ferner Störungen (zwar nicht immer) am gekreuzten Auge und vorübergehende sensible Störungen an allen Körpertheilen. Die Intelligenz war soweit man darüber urtheilen kann, fast unbeeinträchtigt.

Ausgedehnte Versuche an Hunden und nachher an Affen, den Stirnlappen betreffend, hat Munk gemacht. Er sieht im Stirnlappen des Hundes »die Fühlspäre, die Rumpfregion[1])«.

»Nach der Abtragung beider Stirnlappen« sagt er[2]), »erscheint die Rücken- und Lendenwirbelsäule des Hundes katzenbuckelartig gekrümmt, so dass die hinteren Extremitäten über die Norm den vorderen genähert sind, und der Hund hat vollkommen die Fähigkeit verloren, die Rücken- und Lendenwirbel zu bewegen und gegen einander zu verschieben. Die Bewegungen der Nackenwirbel und die Drehungen des Kopfes führt dieser Hund alle in ganz normaler Weise aus, auch sind die Rücken- und Lendenwirbel passiv gerade so, wie früher gegen einander beweglich, aber die active Beweglichkeit der letzteren Wirbel ist erloschen,

[1]) H. Munk. Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Berlin 1881. S. 69.

[2]) Ibid. S. 71 u. 72.

so dass die Rücken- und Lendenwirbelsäule jetzt für den Hund den Vortheil der Gliederung fast verloren hat. Führt man ein vorgehaltenes Fleischstück im Bogen vor dem Auge nach der Schwanzwurzel hin, so krümmt sich der normale Hund allmählich mit seiner ganzen Wirbelsäule hakenförmig, ohne die Extremitäten zu bewegen, und erreicht das Fleischstück gut mit der Schnauze über der Schwanzwurzel, unser Hund indess dreht blos Nacken und Kopf, der Rücken bleibt ganz gerade, und es bedarf erst einer Verschiebung der Extremitäten und einer Drehung im Becken, dass er das Fleischstück erhascht. Auch die Drehungen beim Gehen und Laufen führt der verstümmelte Hund nur im Becken aus, so dass sie auffallend ungeschickt und blos in grossem Bogen erfolgen; ist er durch Zuruf inmitten des Laufens plötzlich zu wenden veranlasst, so stolpert er und bewahrt sich nur mühsam vor dem Fallen. Ist blos ein Stirnlappen, z. B. der linke, abgeschnitten, so kann sich der Hund in normaler Weise linksherum drehen, und er macht auch beim Gehen und Laufen die freiwilligen Wendungen immer linksherum; dagegen bleiben alle Bewegungen der Rücken- und Lendenwirbel, welche die Thätigkeit der rechtseitigen Rückenmuskeln erfordern, bei ihm gerade so aus, wie bei dem beiderseitig operirten Hunde den vorhin angegebenen Versuch derart aus, dass man ein Fleischstück vom Auge zur Schnautzwurzel das eine Mal an der rechten, das andere Mal an der linken Seite des Hundes im Bogen herumführt, so tritt die Unbeweglichkeit der rechten Rumpfhälfte gegenüber der linken äusserst schlagend hervor. Ueber das Verhalten der Druckgefühle am Rücken habe ich nichts mit Sicherheit ausmachen können, weil schon der unversehrte Hund gegen Eingriffe, welche seine Rückenhaut treffen, sich äusserst indolent verhält.«

Kein einziger von meinen Hunden zeigte eine katzenbuckelartige Krümmung der Wirbelsäule, ob ein oder beide Stirnlappen zerstört waren. Es existirte keine Annäherung der hinteren Extremitäten an die vorderen. Kein einziger Hund hatte die Fähigkeit verloren, die Rücken- und Lenden-

wirbel zu bewegen und gegen einander zu verschieben. Am besten beweist dies der Versuch am 2. August 1881. (Siehe Protokoll II. S. 17.) An diesem Hunde war der rechte Stirnlappen während der zweiten Operation fast vollkommen zerstört; das Thier zeigte exquisite Dreherscheinungen nach rechts, und doch konnte man es allmählich immer leichter im Verlaufe von einigen Tagen mittelst eines Stückes Fleisch veranlassen, Drehungen des Kopfes nach beiden Seiten bis zum Schwanze zu machen, und dabei war die Beweglichkeit und die Verschiebung der Rücken- und Lendenwirbel intact. Die Sensibilität war, wie schon früher gesagt wurde, in den ersten Tagen nach der Operation überall blos abgestumpft, dann verhielt sie sich normal.

Wenn wir nun jetzt uns fragen, was für eine Function der Stirnlappen hat, was im Stirnlappen localisirt ist, so müssen wir eine negative Antwort geben: die beschriebenen Versuche beweisen vollkommen, dass im Stirnlappen gar Nichts localisirt ist.

Ich halte es hier für am Platze die sogen. Localisationstheorie in Bezug auf den Stirnlappen und auf die übrige Grosshirnrinde eingehender zu besprechen.

Charcot, der berühmte Anhänger der Localisationen im Gehirne, definirt seine Lehre in folgenden Worten: »L'encéphale ne représente pas un organe homogène, unitaire, mais bien une association, ou si vous le voulez une fédération constituée par un certain nombre d'organes divers. A chacun de ces organes se rattacheraient physiologiquement des propriétés, des fonctions, des facultés distinctes«[1]).

Ferrier, diesem Principe folgend, wollte im Stirnlappen die Intelligenz localisiren, indem seine Affen nach der Operation an diesem Theile des Gehirns nach seinen Worten nicht so aufmerksam wie früher zur Umgebung waren. Damit kann Ferrier zwar für die Zeit unmittelbar nach der Operation ganz Recht haben; wenn er aber seine Thiere länger beobachtet haben würde, so würde er wohl bemerkt haben,

[1]) J. M. Charcot. Leçons sur les localisations dans les maladies du cerveau. Paris 1876. p. 3.

dass schon nach wenig Tagen die Thiere ihre volle Aufmerksamkeit wieder erlangt hatten.

Munk[1]) nennt den Stirnlappen des Hundes »die Fühlsphäre des Hundes, Rumpfregion«. Wie er zur Annahme dieser »Fühlspäre des Hundes« gekommen ist, geht für mich nicht klar genug aus der Beschreibung seiner Versuche hervor; die Ergebnisse meiner Versuche sind vollständig unvereinbar mit der Theorie, wie er sie aufgestellt hat.

Wernicke, der die Munk'sche »Rumpfregion« vollkommen anerkennt, sagt: »Die so bedeutende Entwickelung des Stirnlappens beim Menschen scheint zwar auf den ersten Blick die Uebertragung der bezüglichen Affenversuche auf den Menschen zu verbieten. Diese Schwierigkeit schwindet aber, sobald man den Reichthum von Bewegungsvorstellungen des Rumpfes, welche der aufrechte Gang des Menschen erfordert, in Betracht zieht«[2]).

Wenn das richtig wäre, so würde jede Läsion des Stirnlappens beim Menschen die Folgen haben, welche die Munk'schen Thiere zeigten, d. h. bei der Erkrankung beider Stirnlappen würde der Mensch katzenbuckelartig gekrümmt aussehen, die Extremitäten würden über die Norm genähert sein, die Rücken- und Lendenwirbel würden die Fähigkeit verloren haben, sich activ zu bewegen und sich gegen einander zu verschieben u. s. w. Die menschliche Pathologie aber bietet keinen einzigen Fall zur Bestätigung dieser Theorie[1]) und Wernicke sagt selbst, dass Läsionen des vorderen Gebietes des Stirnlappens — Blutungen und Erweichungen — gewöhnlich überhaupt symptomlos und vollständig latent zu bleiben pflegen[3]).

---

[1]) Wernicke. Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. Cassel 1881. Band I. S. 227 u. 228.

[2]) Vergl. Nothnagel. Topische Diagnostik der Gehirnkrankheiten Berlin 1879. S. 430—431, 438—439 u. 472. — Ferrier, Localisationen der Hirnerkrankungen. Autor. deutsche Ausg. Uebers. von Dr. Pierson. Braunschw. 1880. S. 41 u. 42.

[3]) Wernicke. Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. Cassel und Berlin 1882. Band II. S. 66 u. 167.

Ich lasse die Besprechung der Arbeiten der Anhänger und Schüler Charcot's aus, wie die von Lépine[1]), de Boyer[2]) und A., welche in den Frontalwindungen des menschlichen Gehirns an verschiedenen Orten Centren bald für Zungenmuskeln, bald für Drehbewegungen des Kopfes und dergl. haben finden wollen. Ich gehe über zur Darstellung der Resultate, zu welchen Exner hinsichtlich des Stirnlappens des Menschen im Besonderen und der Localisationsfrage in der Pathologie der menschlichen Grosshirnrinde im Allgemeinen gekommen ist.

Exner[3]) hat aus allen bis jetzt bekannten Fällen der Hirnläsionen des Menschen nur 167 Fälle gewählt; er benutzte zu seiner Arbeit nämlich blos die Fälle, bei welchen erstens die Sectionsbefunde genau und unzweideutig beschrieben waren, und zweitens die Fälle, bei welchen nur die Hirnrinde erkrankt war. Ausnahmen davon machte er nur dann, wenn er es mit latenten Läsionen zu thun hatte, d. h. wenn weder Motilitäts- noch Sensibilitätsstörungen die Krankheit offenbarten, und auch dann, wenn eine beschränkte Schicht der zunächst unter der Hirnrinde liegenden weissen Substanz miterkrankt war.

Um zu bestimmten, unwiderruflichen Resultaten zu kommen, motorische und sensible »Rindenfelder« im menschlichen Gehirne zu präcisiren, wandte Exner 3 Methoden an: 1. die Methode der negativen Fälle, 2. die Methode der procentischen Berechnung und 3. die Methode der positiven Fälle.

So hat Exner absolute Rindenfelder gefunden, deren Erkrankung immer gewisse Symptome hervorruft, und relative Rindenfelder, deren Läsion blos häufig das betreffende Symptom nach sich zieht. Endlich unterscheidet er ein Feld der latenten Läsionen, d. h. die Rinden-

---

[1]) Lépine. Localisation dans les madalies cérébrales. Thèse. Paris, 1875. p. 53

[2]) H. de Boyer. Etudes cliniques sur les lésions corticales des hémisphères cérébraux. Paris 1879.

[3]) Exner. Untersuchungen über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen. Wien 1881.

stelle, welche verletzt sein kann, ohne dass irgend eine Erscheinung eintritt; und Exner sagt, dass eine und dieselbe Rindenstelle einmal zu einem latenten, ein anderes Mal zu einem relativen (nie zu einem absoluten) Felde gehörig bezeichnet werden kann.

Absolute Rindenfelder hat Exner gefunden nur für die oberen und unteren Extremitäten im lobus paracentralis, Gyr. centr. ant. und post., und für die Facialmuskeln — im unteren Theile des Gyr. centr. ant. der linken Hemisphäre. Ein absolutes Rindenfeld des Gesichtssinnes ist nach ihm nicht vorhanden. Die tactilen Rindenfelder der verschiedenen Körperabtheilungen fallen im Allgemeinen (mit einigen Beschränkungen) mit den motorischen Rindenfeldern zusammen.

Im Stirnlappen konnte Exner blos relative Rindenfelder localisiren, nämlich in allen 3 gyri frontales für die obern und untern Extremitäten, und im Gyr. front. med. und inf. für die Sprache und für die Muskeln, welche von N. N. facialis und hypoglossus versorgt werden.

Es kommt also heraus, dass Exner nichts Absolutes im Stirnlappen des Menschen localisiren konnte. Nach dem Durchlesen so gewissenhaft gesammelter und bearbeiteter Fälle ist es sonderbar die Resultate zu lesen, welche Exner aus seinen Untersuchungen zieht. Er sagt nämlich, dass seine Arbeit jeden Schwankenden überzeugen würde, dass die Localisationstheorie die richtige sei.[1]) Die Thatsachen aber, welche Exner gruppirt und besprochen hat, sprechen eher dagegen als dafür.

Auch Munk hat auf Grund seiner Forschungen über die Functionen der Grosshirnrinde die Ansicht von Ferrier verlassen, dass der Sitz der Intelligenz auf den Stirnlappen beschränkt sei; er behauptet vielmehr, dass die Intelligenz in der ganzen Hirnrinde, nicht aber in einem begrenzten Theil derselben ihren Sitz hat[2]) (was übrigens schon viel früher von Prof. Goltz erwiesen war). Hoffentlich werden manche Anhänger der Localisationstheorie mit der Zeit, durch genaue

[1]) Exner, loc. cit., S. 76.

[2]) Munk, loc. cit., S. 73 u. 74.

Versuche belehrt, die Illusionen verlassen, das Sehen, das Gehör u. s. w. in der jetzt vielfach so üblichen Weise circumscript zu localisiren, die Centren für die Bewegungen der Ohren, des Schwanzes, des Rumpfes und der sonstigen Körpertheile als kleine, streng localisirte und genau umschriebene Rindenfelder zu präcisiren.

Nachtrag.

Die neueste Arbeit Munk's »Ueber die Stirnlappen des Grosshirns« wurde veröffentlicht nach der vorläufigen Mittheilung des Herrn Prof. Goltz in Pflüger's Archiv (Band XX.) über Resultate meiner Versuche an Hunden. Obgleich Munk schon in seiner früheren Arbeit (»Ueb. Funct. d. Grosshirnrinde«) die Function und Wichtigkeit des Stirnlappens hatte entdecken wollen, versichert er doch jetzt, er habe noch »weitere und vollkommenere Erfahrungen, den Stirnlappen betreffend«, gewonnen. »Das so gesammelte Material«, fährt Munk fort, »erscheint mir mehr als ausreichend, um die Functionen der Stirnlappen des vielen Hypothetischen zu entkleiden und der Rinde dieser Lappen die richtige Stellung innerhalb der ganzen Grosshirnrinde anzuweisen.«[1])

Es ist sehr interssant zu erfahren, was noch für neue Functionen der Stirnlappen nach Munk haben könnte.

Das Verfahren der Operation bei den neuen Versuchen Munk's war ein etwas anderes, als früher.[2])

»Da die Hauptfurche«, sagt Munk,[3]) »in einem nach vorn convexen Bogen verläuft und noch dazu nicht senkrecht zur Falt, sondern schräg nach hinten zu einschneidet, war die hinterste Partie des Stirnlappens (bei früheren Versuchen) nicht mit abgetrennt worden. Ausserdem hatte die Führung

---

[1]) H. Munk. Ueber die Stirnlappen des Grosshirns. 1882. S. 6.

[2]) Ueber Modus der früheren Operationen Munk's am Stirnlappen. Siehe S. 8 u. 9. dieser Arbeit.

[3]) L. c. S. 7.

des Messers von oben nach unten es mit sich gebracht, dass immer die tiefste mediale Partie des Stirnlappchens, bald nur in geringer, bald auch in grösserer Ausdehnung nicht durchschnitten und so eine Verbindung des abgetrennten Stückes mit dem übrigen Grosshirn erhalten geblieben war.«

Um dieses zu beseitigen, machte Munk Folgendes: nachdem er mittelst einer kleinen convexen Säge oder eines Trepans in die Schädelhöhle eingedrungen war, wurde der Stirnlappen mittelst Zange und Meissel freigelegt. »Sorgsam ist dabei«, sagt Munk,[1]) »die Verletzung der grossen Vene zu vermeiden, welche in der Hauptstirnfurche und ihrer Verlängerung zur Falx verläuft, um dort in den Sinus einzumünden. Gerade vor dieser Einmündungsstelle schiebt man nun einen dünnen Scalpellstiel zwischen der Falx und der medialen Hemisphärenseite vertical zum Sinus in die Tiefe, bis man auf den Knochen stösst, und lässt dann zwischen dem Scalpellstiele und der medialen Hemisphärenseite das Messer flach mit nach hinten gerichteter Schneide nachfolgen. Hat auch die Spitze den Knochen erreicht, so kehrt man die Schneide gegen die mediale Hemisphärenseite und zieht das Messer dicht vor der Hauptstirnfurche, immer deren Verlaufe folgend, quer durch die Hemisphäre, so zwar, dass die Spitze des Messers die Fühlung mit dem Knochen behält. Abgeschnitten ist dann der ganze Stirnlappen mit Ausnahme eines ganz kleinen, am weitesten nach hinten aussen und unten sich erstreckenden dreieckigen Zipfels, welchen das untere Endstück der Hauptstirnfurche und die Riechfurche begrenzen; und mitdurchschnitten der Tractus olfactorius. Das Letztere lässt sich aber vermeiden, wenn man ein bauchiges Messer benutzt und bei der Schnittführung die Spitze des Messers ein Stück zurückbleiben lässt.« Dasselbe Verfahren war von Munk auch benutzt worden, um den zweiten Stirnlappen zu entfernen.

»Mit diesen Thieren«,[2]) fährt Munk fort, »welche durch Monate bei ungestörter Gesundheit sich erhalten lassen, ist

[1]) L. c. S. 7. u. 8.
[2]) L. c. S. 9.

das allen Anforderungen entsprechende Material gegeben, die Folgen der Abtragung der Stirnlappen zu studiren.«

Die Resultate der Beobachtungen Munk's waren folgende:

Bei diesen Thieren war, nach ihm im Bereiche des Gesichts-, Gehör- und Fühlsinns, Laufen, Bellen u. s. w. — Alles normal, mit Ausnahme der Bewegungen des Rumpfes. Hier am Rumpfe allein stellten sich Störungen in folgender Weise heraus:[1])

Wenn der Hund blos einen Stirnlappen verloren hatte, so zeigte er hackenförmige Drehung nach der verletzten Seite, und war nicht mehr im Stande, unter Krümmung der Rücken-Lendenwirbelsäule nach der nicht verletzten Seite sich zu drehen. »Diese Störung der willkürlichen Bewegung blieb für die Dauer bestehen; durch Monate sah man nichts an dem Hunde sich ändern.«[2])

Bei meinen Thieren, bei welchen der eine Stirnlappen vollständig zerstört war, waren diese Erscheinungen nicht zu beobachten: wenn die Thiere ein paar Tage nach der Operation nach der verletzten Seite sich drehten, so nahmen diese Dreherscheinungen mit der Zeit an Intensität ab, um nachher bei einigen Thieren sich vollkommen zu verlieren; diese Thiere bekamen wieder die Fähigkeit, sich nach der nicht verletzten Seite mit der Rücken- und Wirbelsäule in normaler Weise zu drehen.

Hunde, welche beide Stirnlappen verloren haben, sind, nach Munk, nicht im Stande, eine seitliche Krümmung der Rücken-Lendenwirbelsäule, eine hackenförmige Drehung nach links oder rechts zu machen und »im Gegensatze zu dem einseitig verstümmelten Hunde, dessen Körperhaltung unverändert ist, haben sie eine abnorme Wölbung der Rücken-Lendenwirbelsäule.«[3])

Also wieder will Munk an seinen Hunden immer dieselben Erscheinungen am Rumpfe constatirt haben, welche

[1]) L. c. S. 9.
[2]) L. c. S. 10.
[3]) L. c. S. 11.

er früher in seinem Werke: »Ueber Functionen der Grosshirnrinde« beschrieben hat, und welche ich in dieser Arbeit ausführlich besprochen habe. Ich muss hier noch einmal wiederholen, dass kein einziger der von mir operirten Hunde einen Buckel gehabt hat und die letzten Herbst von Herrn Prof. Goltz am Stirnlappen operirten Thiere, zeigten dieselben Phänomene wie die von mir operirten.

Die Reizbarkeit des Stirnlappens mit dem electrischen Strome, wobei sich beim Hunde Bewegungen des Rumpfes (bei den Affen auch des Nackens, der Brust und Bauches) herbeiführen lassen, deren Einzelheiten ich hier anzuführen unterlasse, — alles dieses beweist, wie Munk behauptet, dass die Stirnlappen »Rumpfregion« und die »Fühlsphäre« (?) des betreffenden Theiles des Körpers ist.

Wieder muss ich betonen, wie ich in dieser Arbeit schon oben gesagt habe, dass es mir unklar ist, was Munk unter dem Namen der »Fühlsphäre« versteht.

Um die Richtigkeit seiner Anschauung über die Stellung des Stirnlappens innerhalb der Grosshirnrinde zu bestätigen, geht Munk auf die menschliche Pathologie näher ein.

»Erinnern wir uns« sagt er[1]), »dass die Brust- und Bauchbewegungen, ferner die normale Haltung und sogar auch noch ein Theil der Bewegungen der Rumpfwirbelsäule (?) von jeder Hemisphäre aus beherrscht sind, so lassen sich beim Menschen Störungen in alledem nach ansehnlicher Verletzung der Stirnlappen erst dann erwarten, wenn diese Verletzung eine beiderseitige symmetrische ist; unter Umständen also, welche naturgemäss nur sehr selten sich verwirklicht finden und seltener die Constatirung der Störungen zulassen werden. Unsymmetrische Verletzungen beider Stirnlappen, oder die ausgedehnte Verletzung eines einzelnen Stirnlappens werden aber günstigenfalls blos Störungen für die Seitwärtsbiegung und Drehung der Wirbelsäule (?) mit sich bringen, Störungen, welche gegenüber den auffälligen

[1]) L. c. S. 36 u. 37.

Bewegungsstörungen am Arme, am Beine, am Kopfe u. s. w. sehr zurücktreten, und an deren Beobachtung man noch kaum gedacht hat.»

Diese unbegründeten Vermuthungen Munk's zu besprechen halte ich für überflüssig, nachdem ich oben in dieser Arbeit die Läsionen des Stirnlappens beim Menschen ausführlich besprochen habe. Mir scheint, dass die neueste Literatur über Erkrankung dieses Theiles des Gehirns beim Menschen Munk nicht ganz gut bekannt ist und ich erlaube mir deswegen noch die Fälle ganz kurz zu besprechen, welche in der letzten Zeit in Bezug auf unser Thema veröffentlicht wurden.

Die von Dr. Petrina[1]) in Betreff der Sensibilitätsstörungen bei Hirnrindenläsionen zusammengestellten Fälle, bei Erkrankung des Stirnlappens bieten sehr inconstante, krankhafte Symptome, wie Lähmung, Aphasie und Insensibilität an verschiedenen Körpertheilen, und Petrina kommt zum Schlusse, dass die «Läsionen der Grosshirnrinde der oberen und mittleren Frontalwindung vollkommen ohne jede Sensabilitätsstörung verlaufen können[2]).

Der von Russell[3]) beschriebene Fall, wo bei einem 53 Jahre alten Manne beide Stirnlappen in ihrer grössten Ausdehnung durch einen bösartigen Tumor lädirt waren, und wo an dem Patienten keine anderen Erscheinungen als psysische Störung zu beobachten waren, spricht theilweise zu Gunsten Ferrier's.

Sehr charakteristisch ist der Fall, welchen Dr. Seguin[4])

[1]) Zeitschrift für Heilkunde als Fortsetzung der Prager Vierteljahresschrift für practische Heilkunde. II. Band. V. Heft. Prag 1881. — Dr. T. Petrina. Ueber Sensibilitätsstörungen bei Hirnrindenlaesionen S. 375 u. folg.

[2]) Ibid. S. 394.

[3]) Britisch Medicinal Journal etc. November 12, 1881. Nr. 1089. J. Russell. Tumor of both frontal lobes. P. 775.

[4]) Archives of Medicine. Vol. V. Nr. 1. February 1881. Edit by E. C. Seguin, M. D. New-York 1881. A case of abscess of the left frontal lobe of the cerebrum, with special reference to localization, by E. C. Siguin. P. P. 107—111.

mittheilt. Es handelte sich um eine 28 Jahre alte Frau mit einem Abscess im linken lob. frontal.; die Abscess war von der Grösse einer englischen Wallnuss und befand sich in den Windungen des lob. orbit., in der zweiten Frontalwindung und im vorderen Rande des dritten Gyr. front.; auch die Reil'sche Insel bis zu 10 mm Tiefe der Windungen und ungefähr 8 mm vom Kopfe des nucleus caudat. waren zerstört. Die Masse der weissen Substanz im unteren und hinteren Theile der dritten Frontalwindung und die vorderen Gyri der Reil'schen Insel mit der caps. interna, war normal.

«Diese letzte Thatsache» fügt Dr. Seguin hinzu, «ist von grosser Wichtigkeit in Betreff der Bedeutung dieses Falles für die landläufigen Ansichten über die Localisation im Gehirne. Dieser merkwürdige Fall scheint mir sehr wichtig zu sein als negativer Beitrag zur Localisation im Gehirn. Es stimmt genau überein mit den Ergebnissen der neueren experimentellen Forschung und mit den Sectionsberichten der letzten 10 Jahre, dass ein Abscess an der Stelle, wie der obige, zu keinen motorischen Symptomen Anlass gibt und keine Aphasie verursacht. Es lag nämlich innerhalb der Bezirke, welche man als unerregbar zu bezeichnen pflegt. Die einzigen Symptome waren: Die partielle Paralyse des linken N. oculomotorius (mehr unmittelbar durch den Orbitalabscess verursacht?) und Zeichen von intracraniellem Drucke. Und es ist wichtig zu bemerken, dass trotz des sehr grossen Druckes, der vorhanden gewesen sein muss, keine wirkliche neuro-retinitis vorhanden war. Ich habe früher Mittheilung gemacht von einem anderen Falle, wo es sich um einen kleineren Abscess an genau derselben Stelle (linker lob. frot. handelte, bei welchem keine auf den Tumor beziehbaren Symptome vorhanden waren.»

Diese Fälle beweisen genügend, dass die Anschauungen Munk's keinen festen Boden haben und die «Fühlsphäre», die «Rumpfregion», die nach ihm im Stirnlappen localisirt ist, bleibt für mich, wie hoffentlich auch für Andere ganz unklar und räthselhaft, selbst wenn man diese neue Arbeit durchliest, in welcher der Verfasser «weitere und vollkom-

meuere Erfahrungen, die Stirnlappen betreffend» hat mittheilen und deren «richtige Stellung innerhalb der ganzen Grosshirnrinde anweisen» wollen.

Im Vorworte zum zweiten Bande seines Lehrbuches der Gehirnkrankheiten sagt Wernicke: «Die Theorie der Localisation, dieses Schlagwort, welches jetzt fast in jeder Arbeit wiederkehrt, sie darf für uns nicht Theorie, die Frage der Localisation keine Frage mehr sein[1]).»

Ich muss aber gestehen, dass jede neue Untersuchung, welche das Gehirn betrifft, jede neue Beobachtung am Krankenbette oder an operirten Thieren, kurz Alles gegen die Annahme scharf umschriebener Centren spricht, wie Charcot sie definirt hat, und wie seine Anhänger sie darzustellen pflegen.

Zum Schluss spreche ich Herrn Prof. Dr. Goltz für seine liebenswürdige Leitung und Unterstützung meiner Untersuchungen meinen herzlichsten Dank aus. —

---

[1]) Wernicke. Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. Cassel u. Berlin 1882. Band II. Vorwort. S. III.